

TELEDETEKCJA

Właściwości spektralne gleb



Jan Piekarczyk

Zakład Kartografii i Geomatyki

Instytut Geografii Fizycznej i Kształtowania Środowiska Przyrodniczego

Uniwersytet im. Adama Mickiewicza

TELEDETEKCJA

Właściwości spektralne gleb

Główne ograniczenia optycznej teledetekcji gleb:

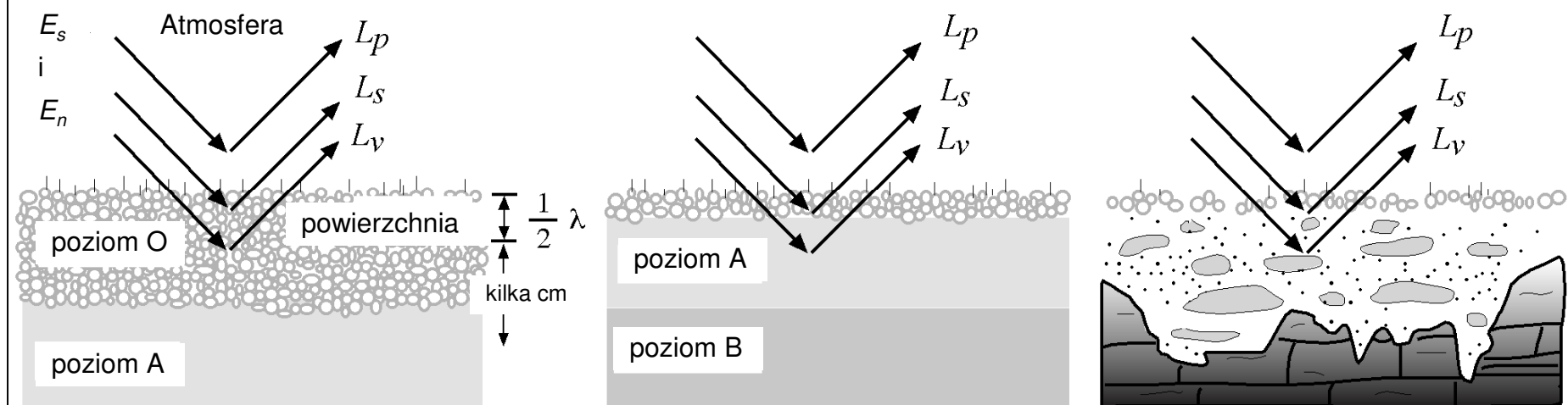
1. Niemożliwa jest obserwacja całego profilu glebowego.
2. Często albo zawsze powierzchnia gleby jest zasłonięta zieloną lub suchą roślinnością.

TELEDETEKCJA

Właściwości spektralne gleb

Promieniowanie słoneczne i nieba docierające do powierzchni

$$L_t = L_p + L_s + L_v$$



Jensen, 2000

O – poziom organiczny (ściółki) – ponad 20% świeżej lub częściowo rozłożonej materii organicznej
 A – poziom próchniczny – do 20% materii organicznej
 B – poziomy podpowierzchniowe

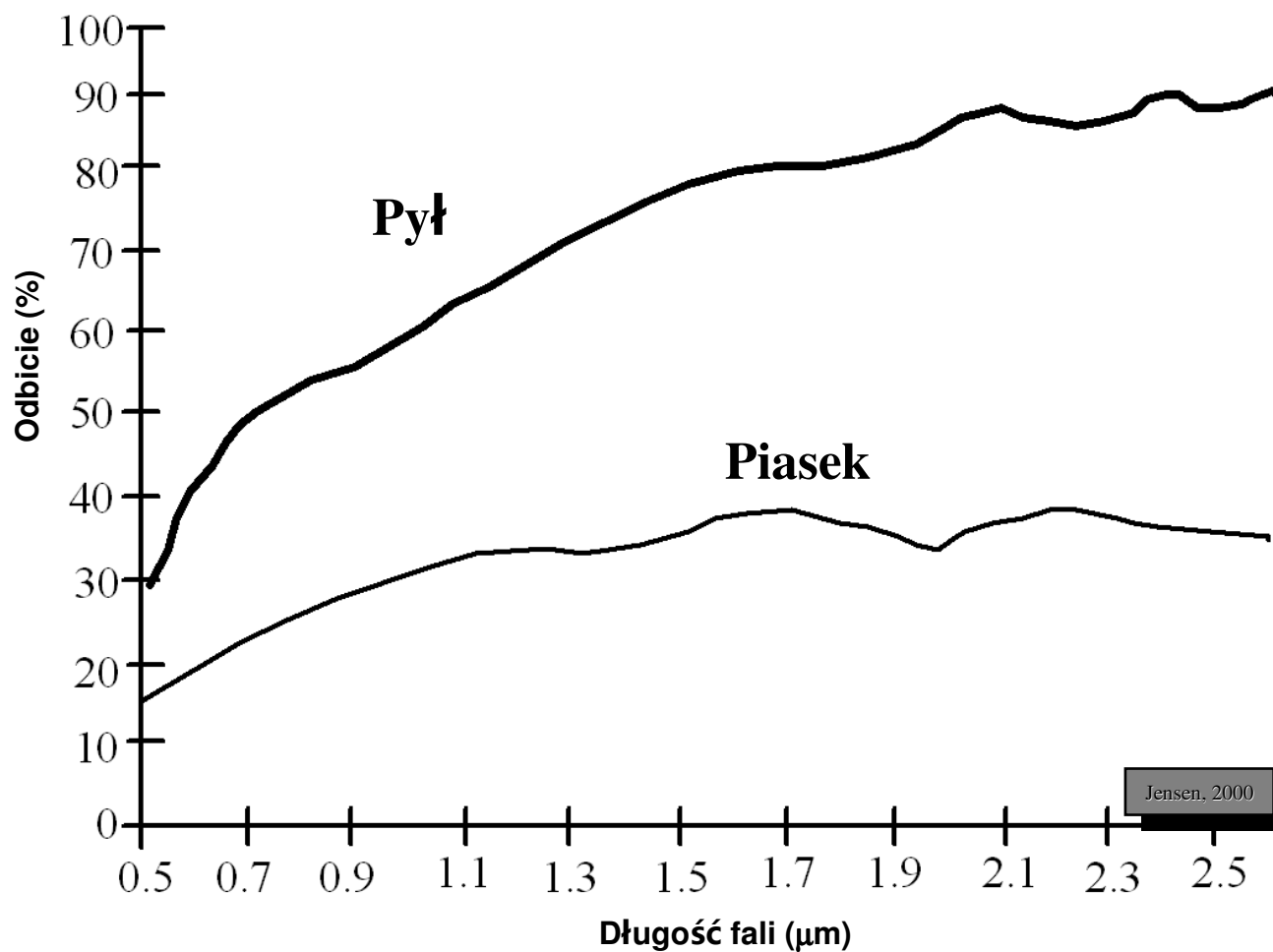
Charakterystyki odbiciowe gleby

- zależą od:
- tekstury (składu granulometrycznego),
 - wilgotności,
 - zawartości materii organicznej,
 - zawartości różnych form żelaza,
 - szorstkości.

TELEDETEKCJA

Właściwości spektralne gleb

Tekstura – skład granulometryczny



Krzywe spektralne gleby pylastej i piaszczystej

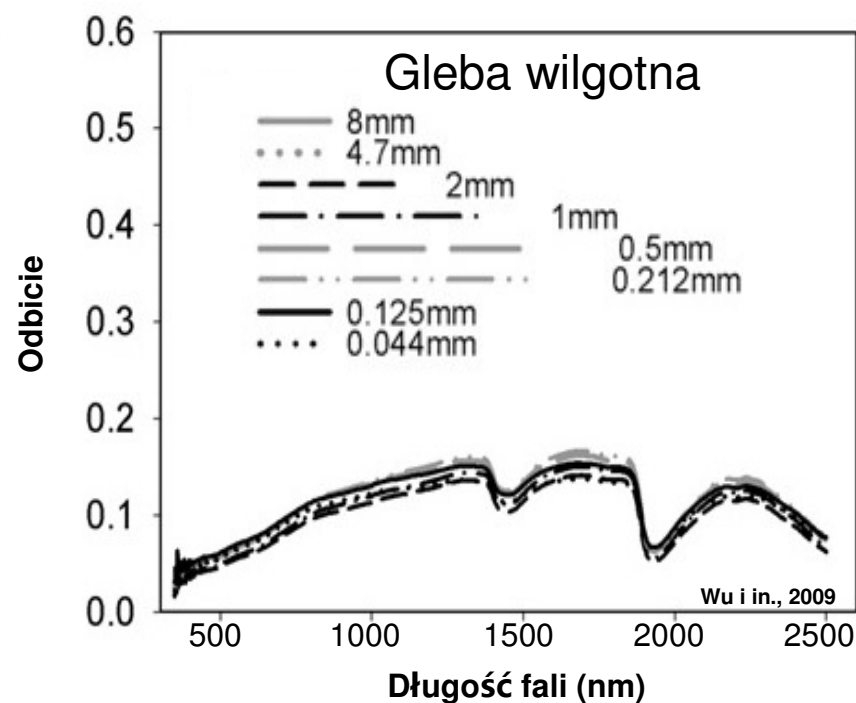
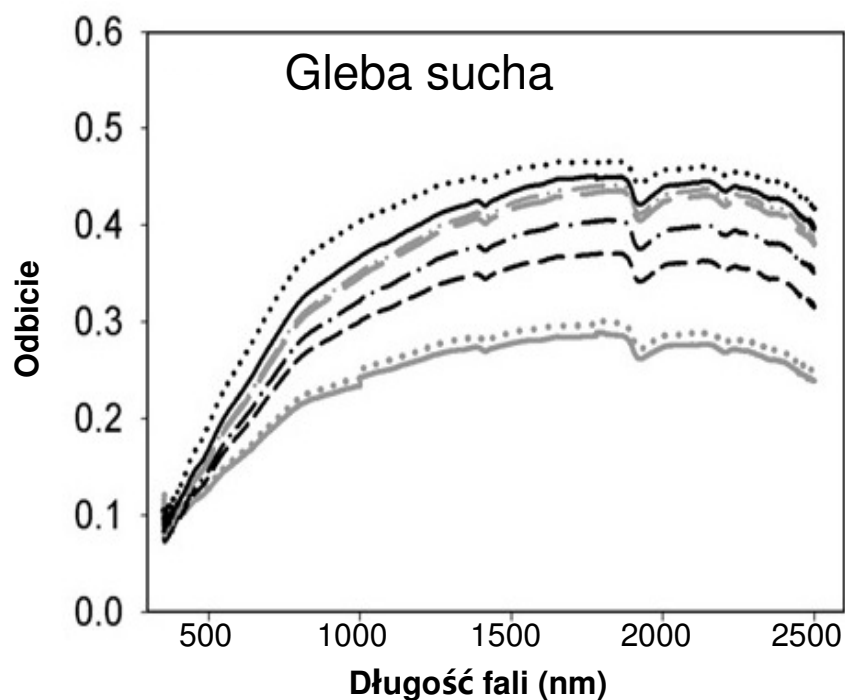
TELEDETEKCJA

Właściwości spektralne gleb

Tekstura – skład granulometryczny

Zależność odbicia od uziarnienia

Gleba piaszczysta

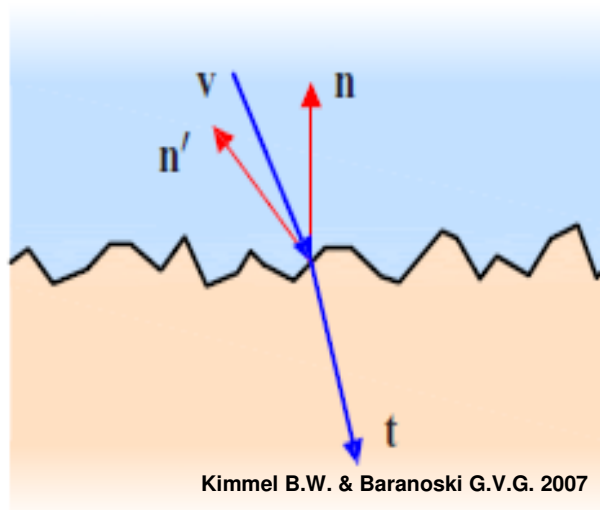
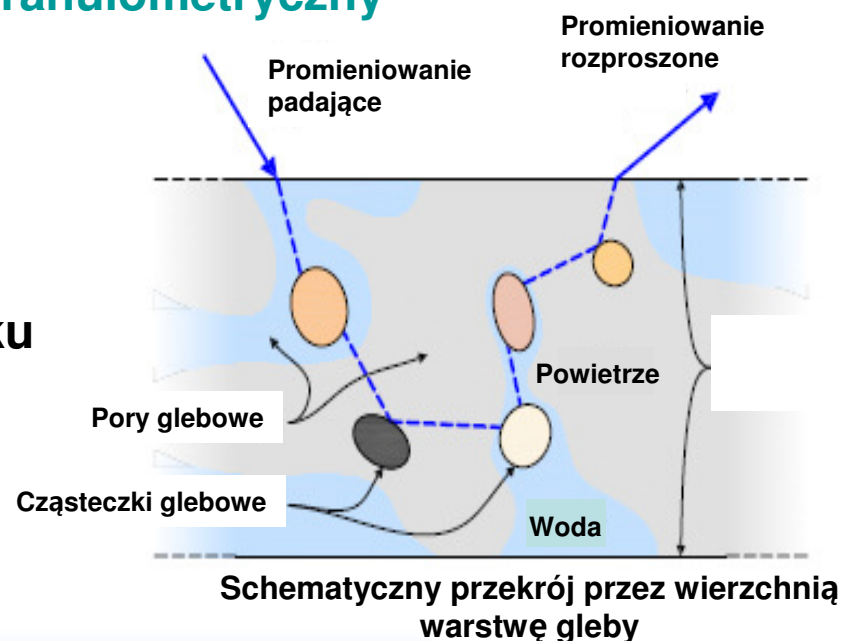
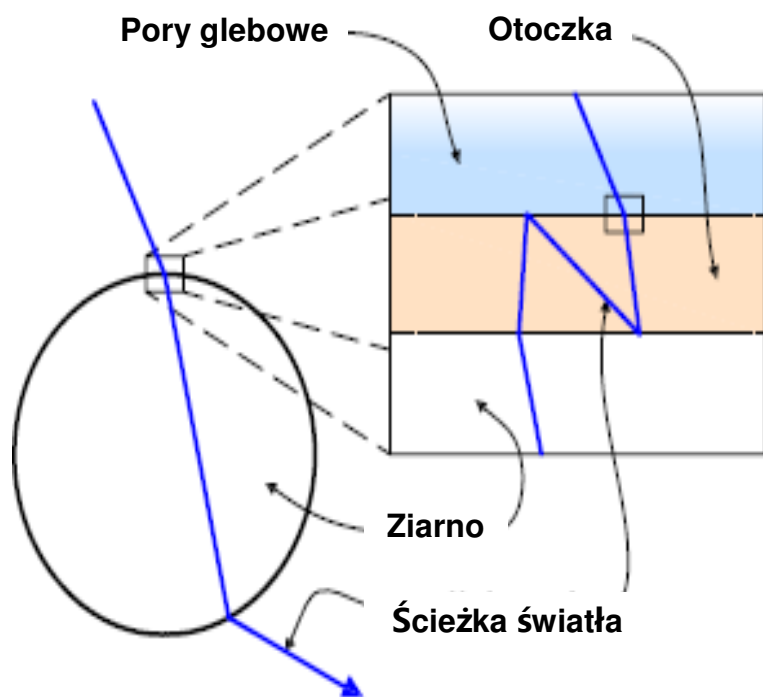


TELEDETEKCJA

Właściwości spektralne gleb

Tekstura – skład granulometryczny

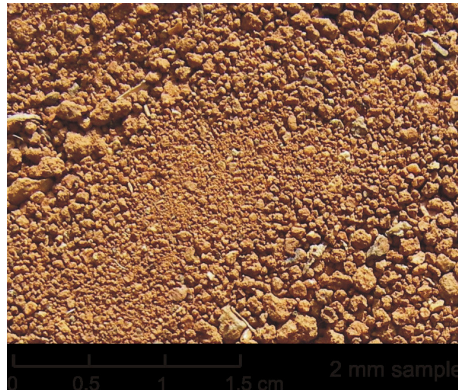
Przejście światła przez cząsteczkę piasku



TELEDETEKCJA

Właściwości spektralne gleb

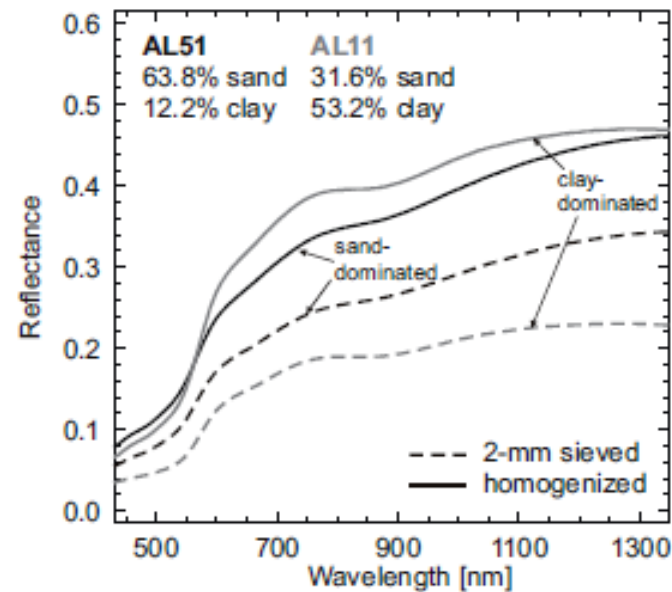
Struktura



Próbka przesiana przez sito 2 mm sample



Próbka shomogenizowana (przetarta)



Richter N. 2009

TELEDETEKCJA

Właściwości spektralne gleb

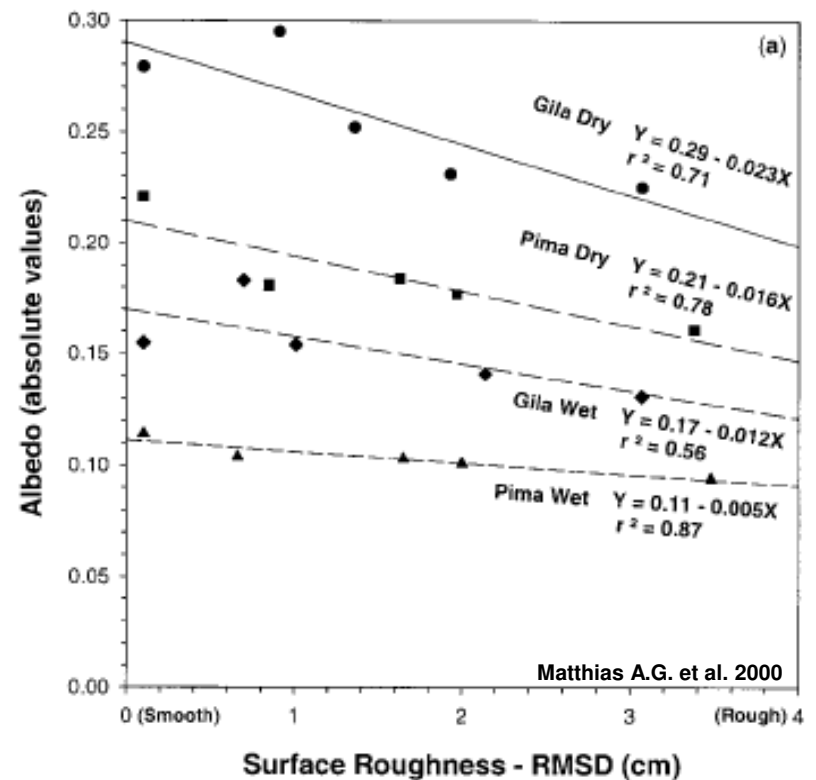
Struktura

Albedo w zakresie od 400 nm - do 3000 nm:
fale o długości < 700 nm lub > 700 nm

Albedo gleby gładkiej jest wyższe od albeda gleby szorstkiej o:

21% - 35% (śred. 27%) - bardzo szorstka (orka),
11% - 21% (śred. 18%) – szorstka (brona talerzowa)
2% - 17% (śred. 10%) – gładka (brona zębata),
21% - 20% (śred. 8%) – bardzo gładka (gleba po

siewie).

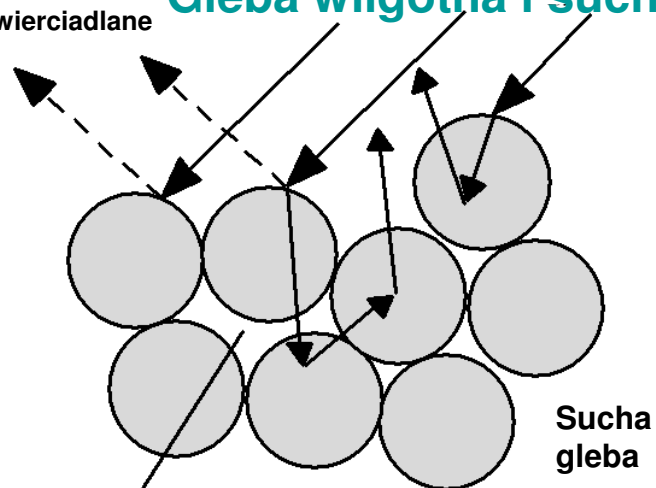


TELEDETEKCJA

Właściwości spektralne gleb

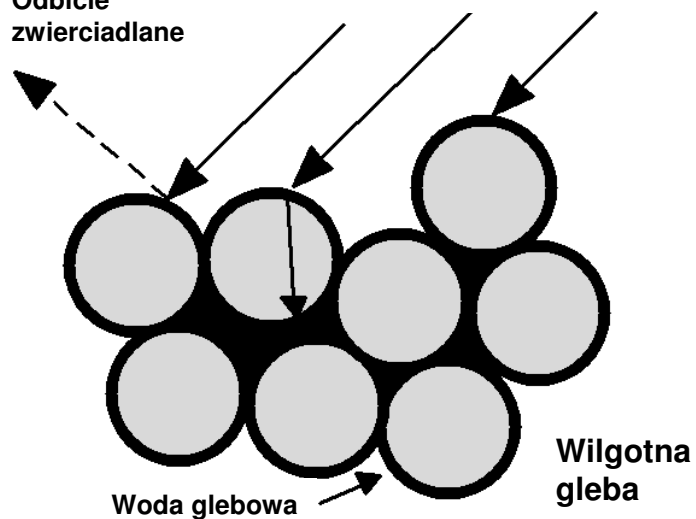
Gleba wilgotna i sucha

Odbicie
zwierciadlane



Pory
glebowe

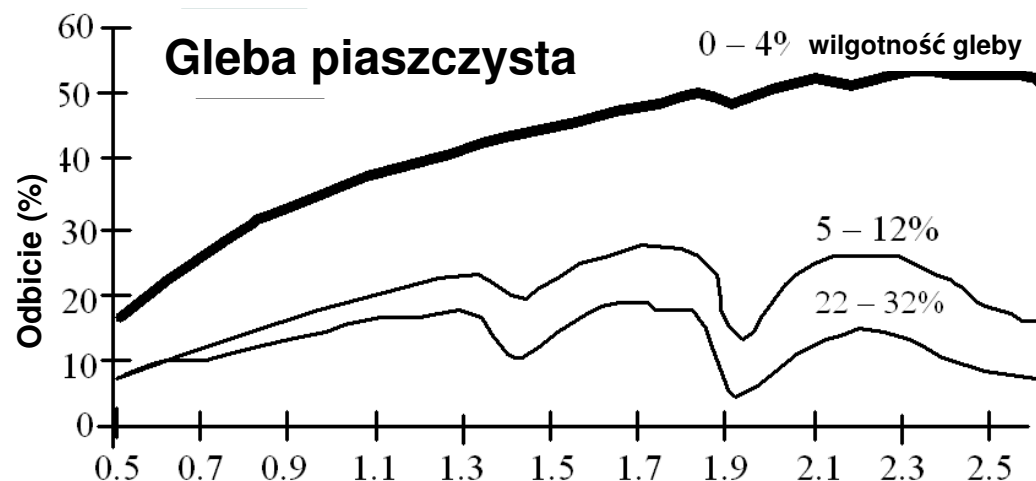
Odbicie
zwierciadlane



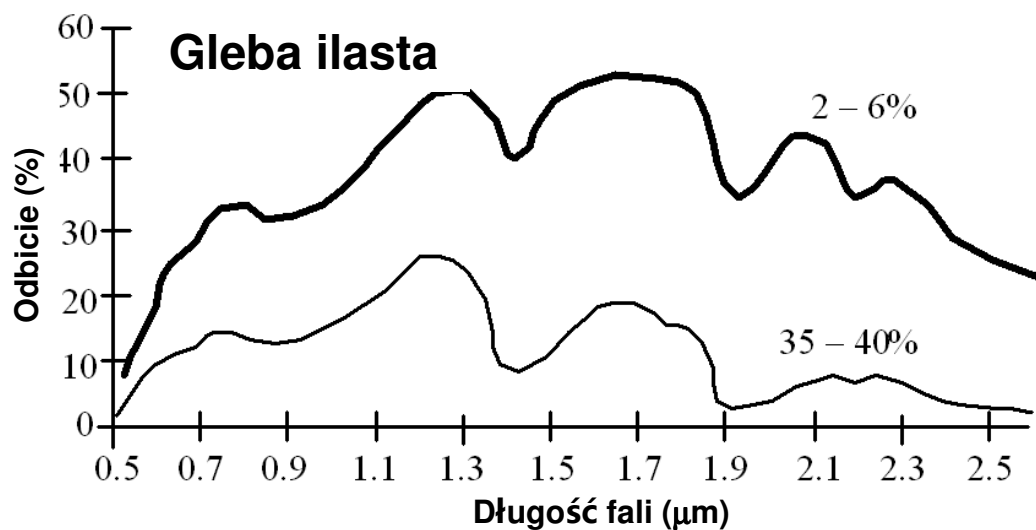
Woda glebowa

Wilgotna
gleba

Pasma absorpcji przez wodę 1400, 1900 i 2700 nm



a.

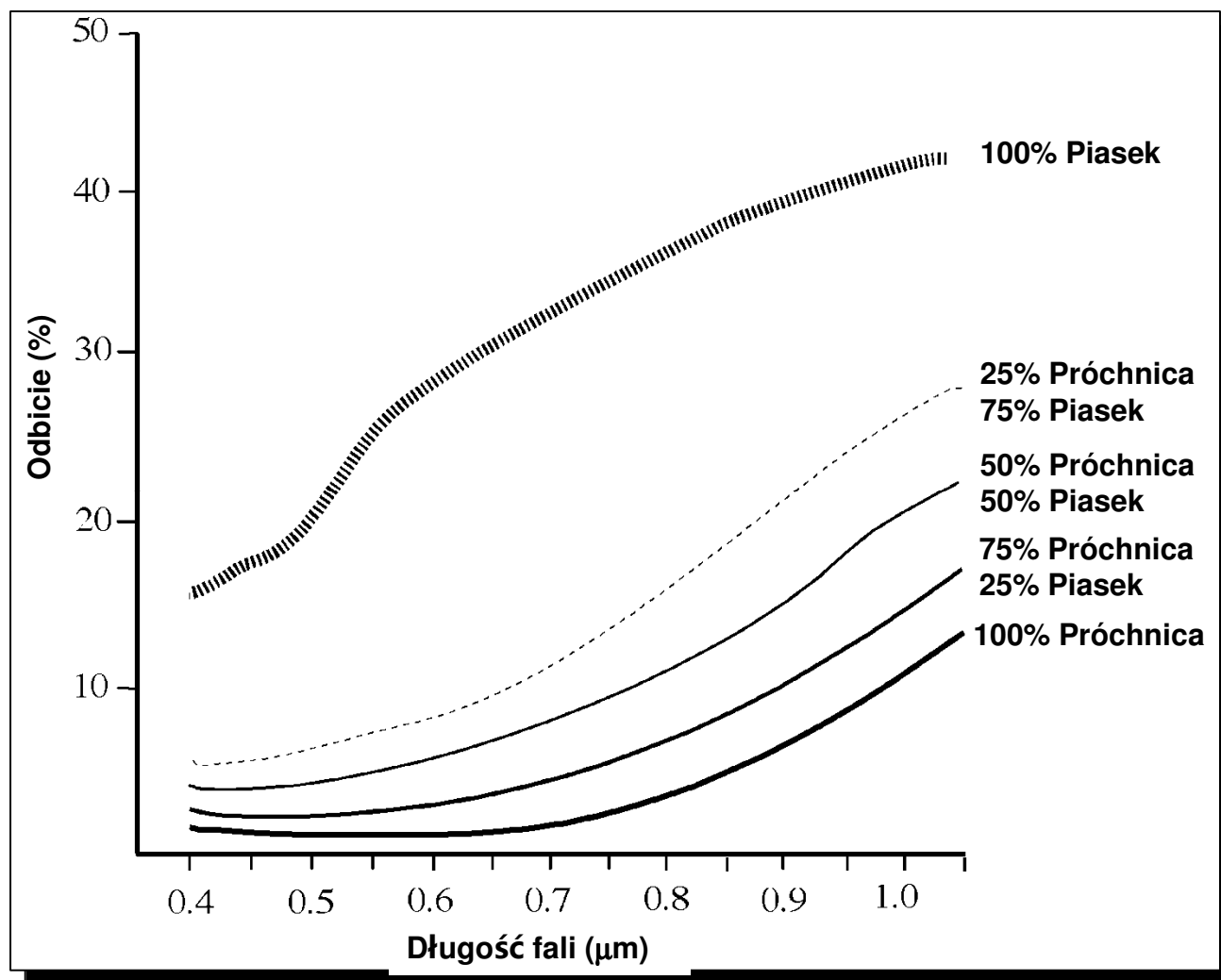


TELEDETEKCJA

Właściwości spektralne gleb

Materia organiczna

Zawartość materii organicznej w glebie piaszczystej

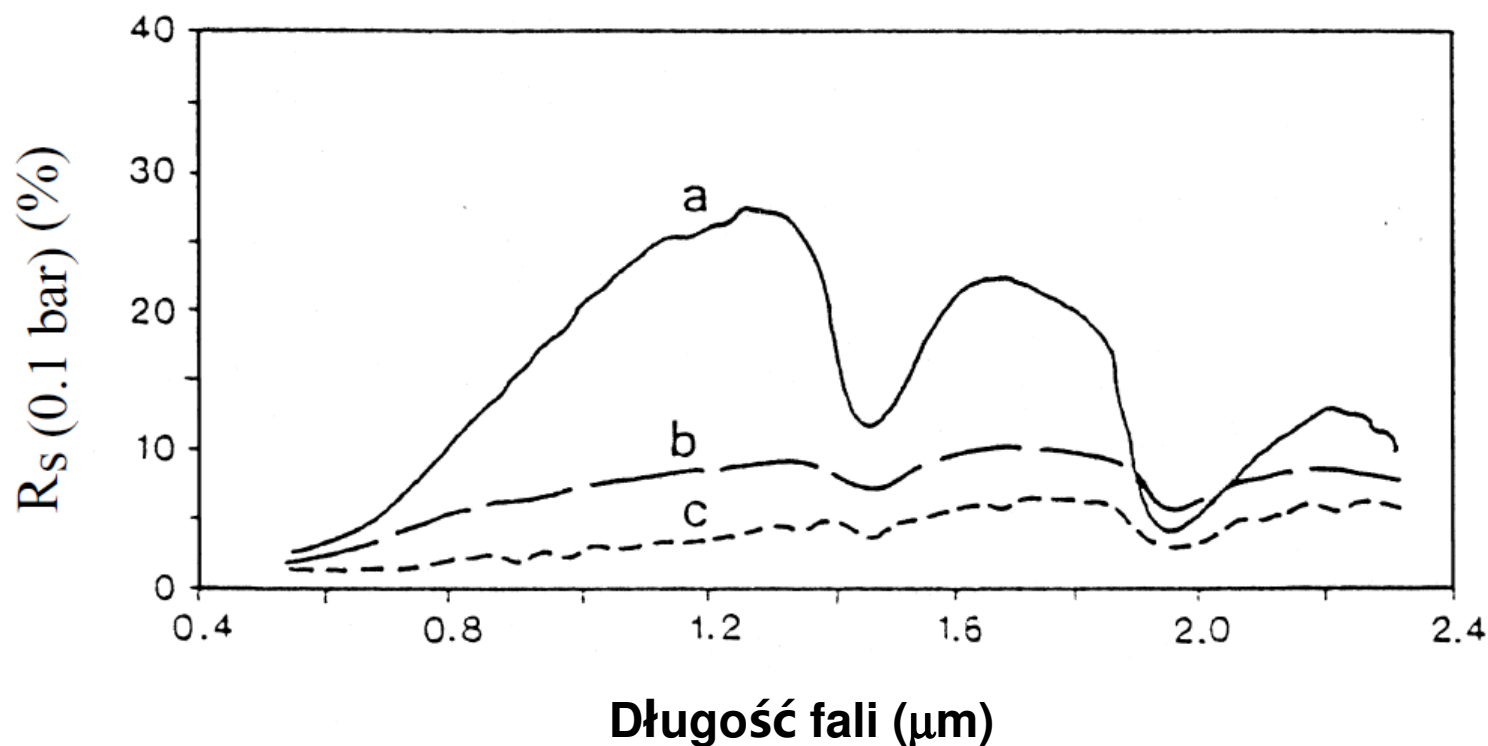


Wraz ze wzrostem zawartości materii organicznej w glebie zwiększa się absorpcja promieniowania i maleje odbicie w całym zakresie optycznym.

TELEDETEKCJA

Właściwości spektralne gleb

Materia organiczna



Krzywe spektralne trzech gleb organicznych zawierających materię organiczną w różnym stopniu rozkładu.

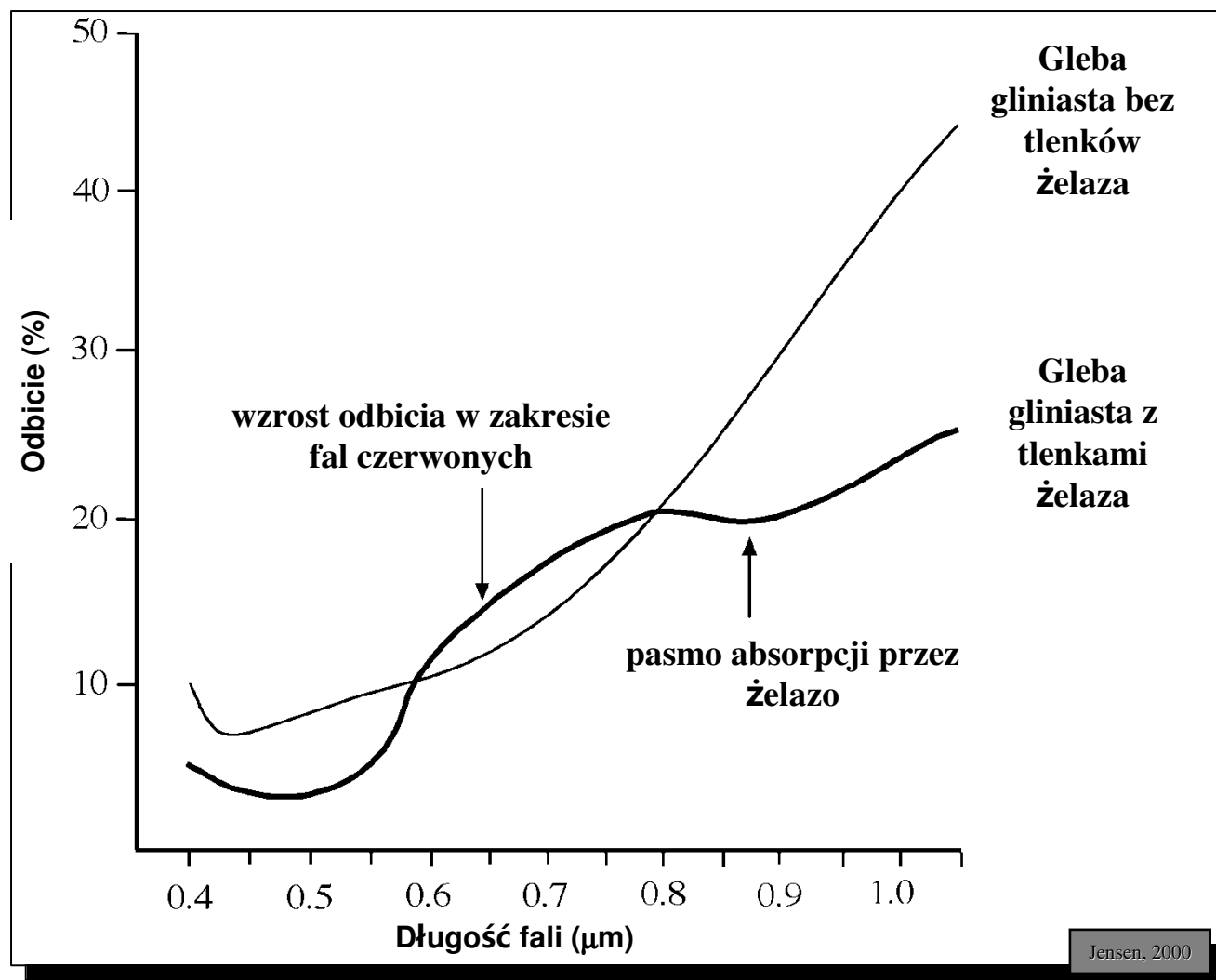
a = fibric; b = hemic; i c = sapric.

TELEDETEKCJA

Właściwości spektralne gleb

Związki żelaza

Zawartość tlenków żelaza w glebie piaszczystej

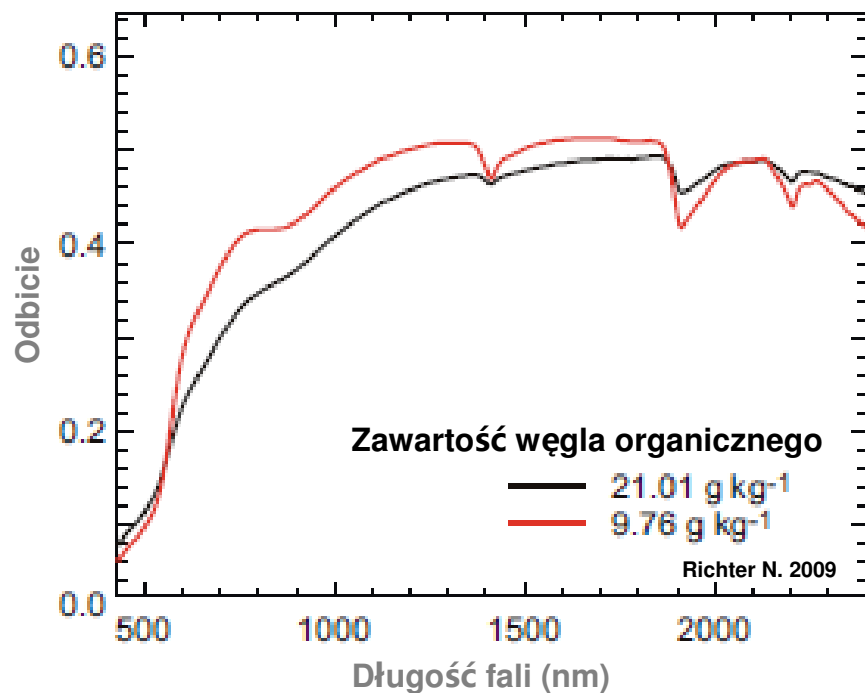


Występujące w glebach tlenki żelaza powodują wzrost odbicia w zakresie fal czerwonych (600 – 700 nm) i spadek odbicia w zakresie bliskiej podczerwieni (850 – 900 nm)

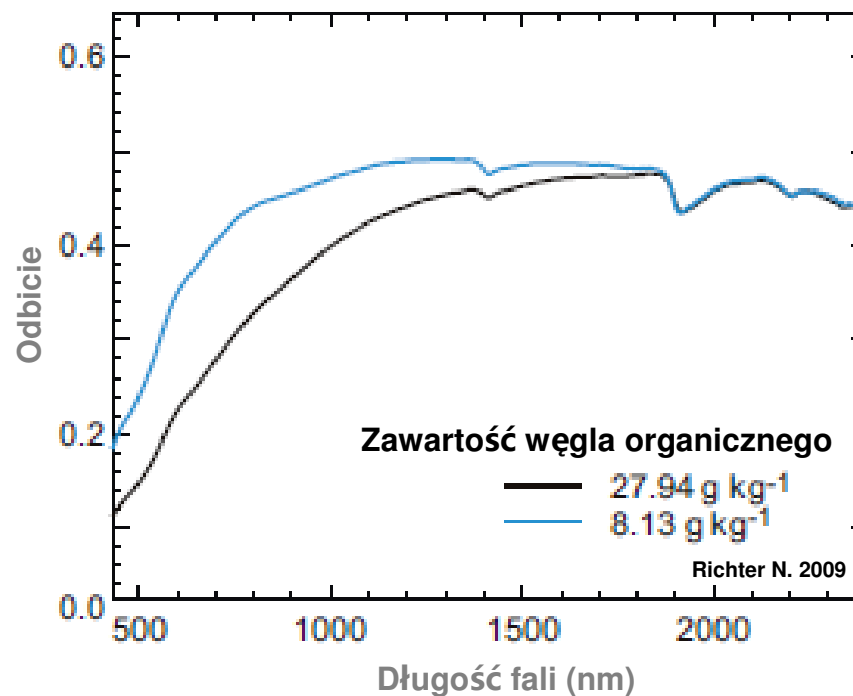
TELEDETEKCJA

Właściwości spektralne gleb

Materia organiczna



(a) Gleby wulkaniczne
 Fe_d : 23,7 i 24,9 g kg⁻¹, $CaCO_3 > 40$ g /kg⁻¹

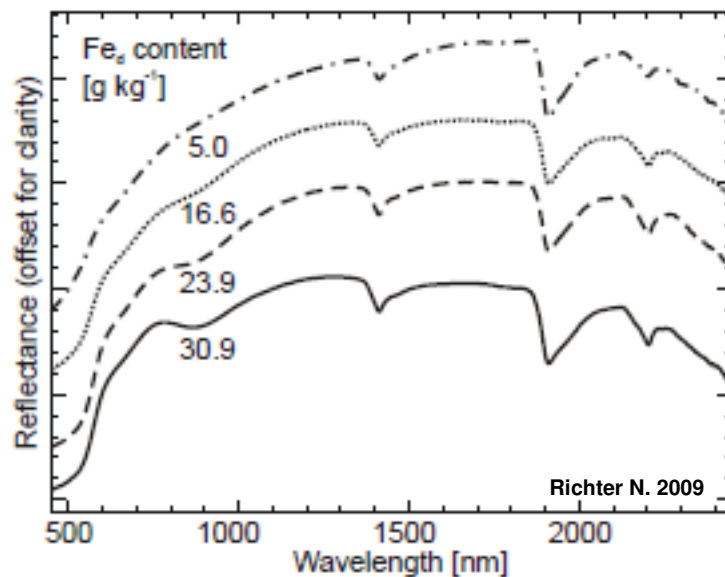


(a) Gleby węglanowe
 $CaCO_3$: 357 i 227 g /kg⁻¹, $Fe_d > 8,5$ g kg⁻¹

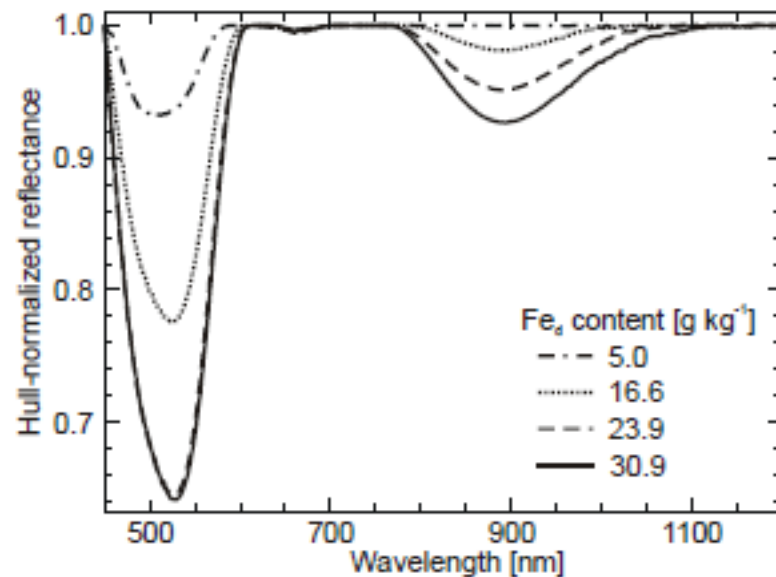
TELEDETEKCJA

Właściwości spektralne gleb

Związki żelaza



(a) reflectance spectra

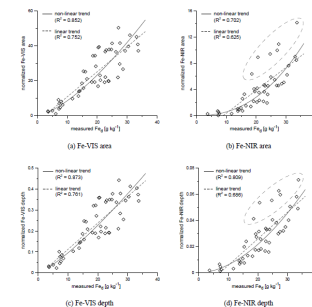


(b) hull-normalized spectra

Figure 5.4: Influence of different Fe_d contents on iron absorption bands. The reflectance spectra were taken from the homogenized samples with comparable SOC (8.3-13.4 %) and $CaCO_3$ (45-63 %) content.

iron oxide content (**Red**, citrate-dithionite extractable iron oxides)

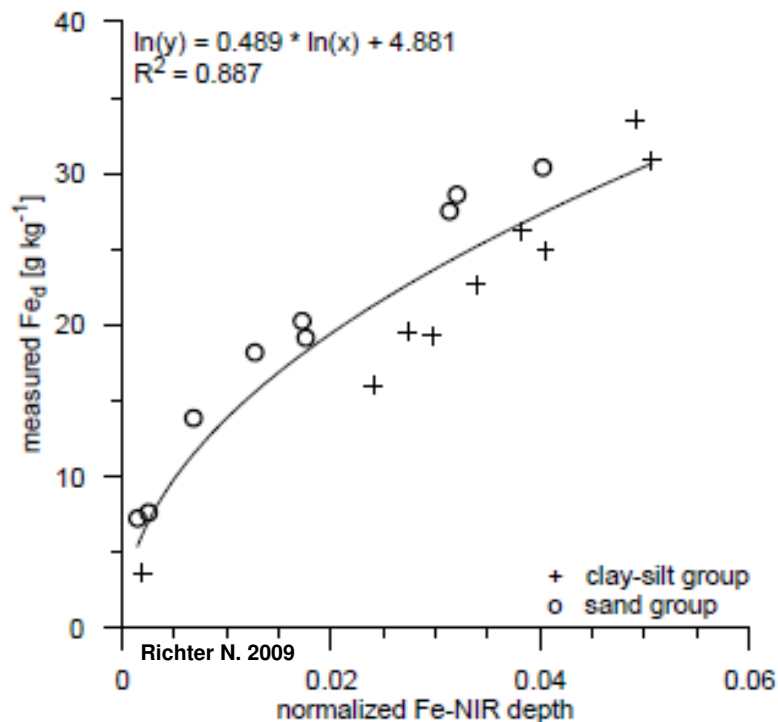
[2384]



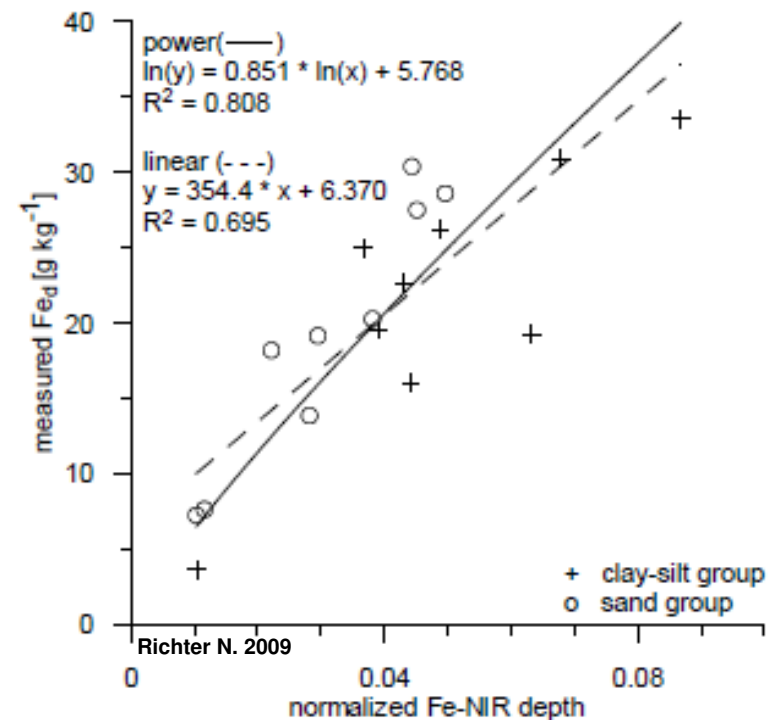
TELEDETEKCJA

Właściwości spektralne gleb

Związki żelaza



(a) from laboratory spectra (homogenized)



(b) from image spectra associated with sampling locations (pure soil surface samples)

Figure 6.2: Soil texture influence on normalized Fe-NIR absorption depth in laboratory and image spectra.

TELEDETEKCJA

Właściwości spektralne gleb

Związki żelaza

HyMap

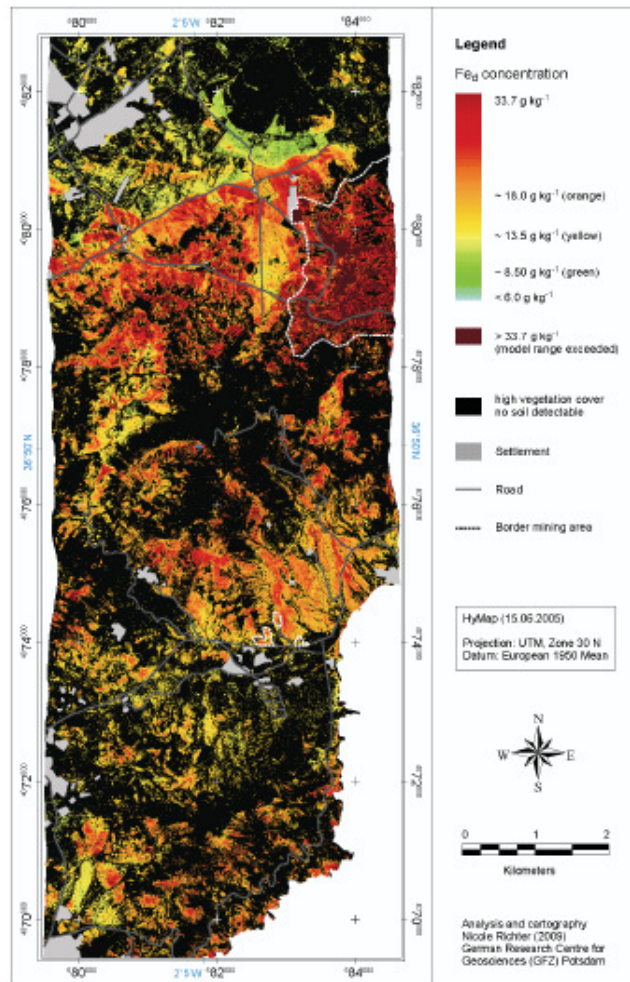


Figure 6.8: Spatial distribution of pedogenic iron oxide (Fe₀) concentration.

Richter N. 2009

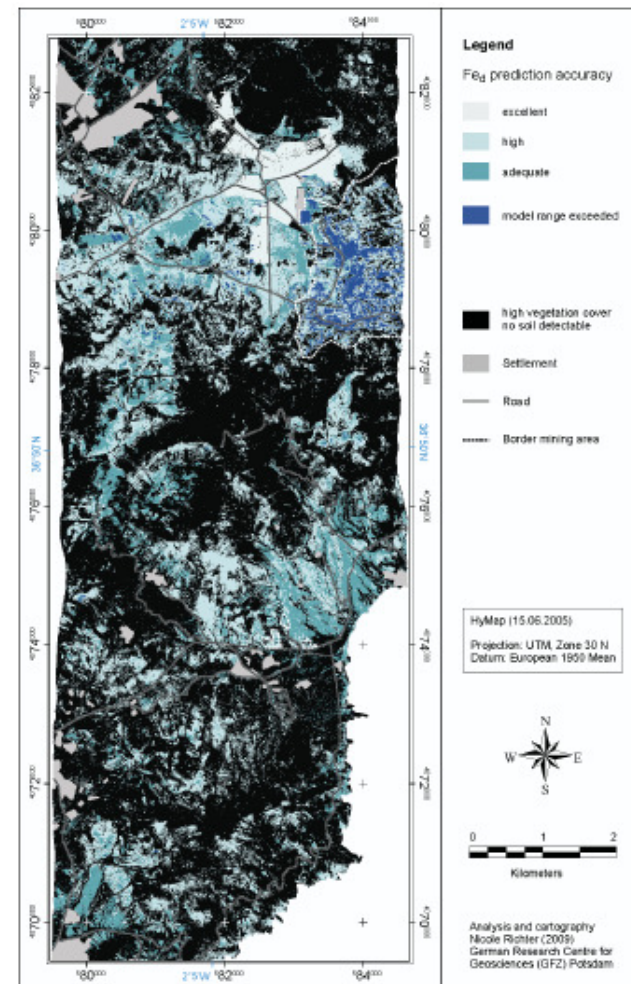


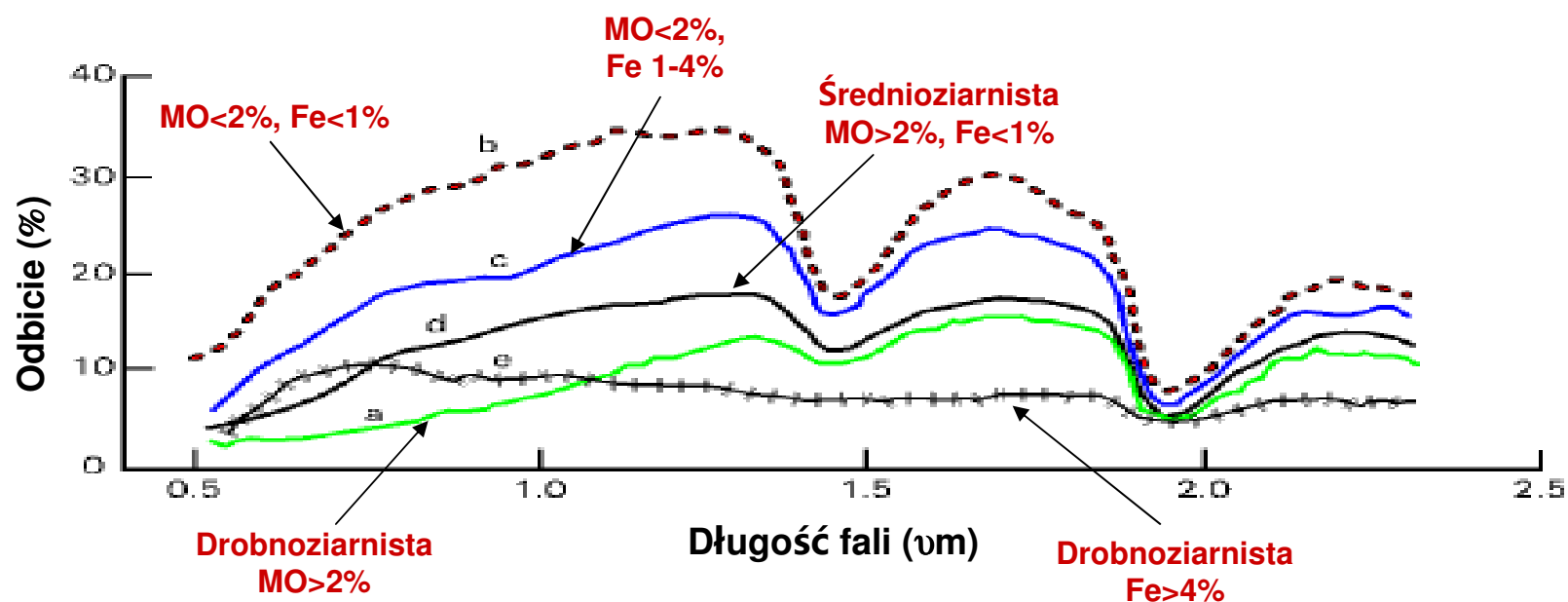
Figure 6.9: Prediction accuracy of Fe₀ modeling.

Richter N. 2009

TELEDETEKCJA

Właściwości spektralne gleb

Krzywe spektralne pięciu powierzchni glebowych



- A – gleba drobnoziarnista o wysokiej zawartości materii organicznej (>2%)
 B - gleba o niskiej zawartości materii organicznej (<2%) oraz niskiej zawartości tlenków żelaza (<1%)
 C - gleba o niskiej zawartości materii organicznej (<2%) oraz średniej zawartości (1-4%) tlenków żelaza
 D - gleba średnioziarnista o wysokiej zawartości materii organicznej (>2%) oraz niskiej zawartości tlenków żelaza (<1%)
 E – gleba drobnoziarnista oraz wysokiej zawartości tlenków żelaza (>4%).

TELEDETEKCJA

Właściwości spektralne gleb

Krzywe spektralne głównych typów gleb Polski

